

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開平6-5211

(43)公開日 平成6年(1994)1月14日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	23/10	8326-5E		
	23/027	8326-5E		
	23/11	8326-5E		
	23/22	8326-5E		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-165689

(22)出願日 平成4年(1992)6月24日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 栗野 武志

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所茂原工場内

(72)発明者 北風 清二

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所茂原工場内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

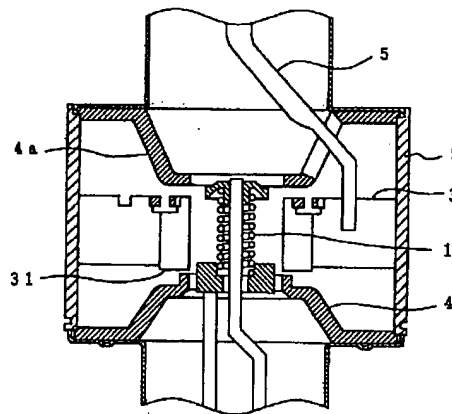
(54)【発明の名称】 マグネトロン

(57)【要約】

【目的】ペインの片側端面だけに均圧環を設置し、しかも発振された基本波の周波数スペクトラムは、サイドロープやスプリアスが良く抑制されて雑音対策が容易な、性能価格比の良好なマグネトロンを提供することにある。

【構成】ペインの片側端面だけに均圧環を設置し、それによる周波数対策としてペイン先端には張出し部を設けた陽極を用い、そのマイクロ波出力取出部側のペイン端面に最も近接する磁極の内周縁部の面を平坦にした。

図 1



- 1... 陰 極
- 2... 陽極円筒
- 3... ペイン
- 4... 磁 極
- 5... アンテナ
- 31... ペイン先端の張出部分

BEST AVAILABLE COPY

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】管軸と同心に配置した陰極を、円筒状の作用空間を隔てて、陽極円筒とその内壁から放射状に突出した偶数枚のベインよりなる空洞共振器群が囲み、作用空間に管軸方向の静磁界を形成させるために、作用空間の管軸方向端部近くに伸びた内周縁部、及び、陽極円筒端部と環状永久磁石とに挟まれた外周縁部を夫々有する2個の摺鉢状の磁極を設け、各ベインのマイクロ波出力取出部側端面のみに管軸から等距離に溝を刻設して内部にベインを1枚おきに交互に電氣的に接続する内、外均圧環を収納させ、各ベインの先端に両隣接ベインの先端側へ対称に突出し隣接ベイン側と平行平面で対向する張出し部分を設け、ベインの陰極ステム側端面に上記張出し部分と管軸から更に遠い部分との境界に段差を設けて管軸から遠い部分のベインの幅を狭くしたマグネトロンにおいて、マイクロ波出力取出部側ベイン端面に最も近接する磁極の内周縁部の面を平坦にしたことを特徴とするマグネトロン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ベインのマイクロ波出力取出部側端面のみに均圧環を配置して工数を低減させ、所望共振周波数への合わせ込みを容易にし、しかも、内蔵する空洞共振器群に励振されるマイクロ波の基本波の周波数スペクトラムをサイドローブやスプリアスの十分抑制されたものに改善した、外部へ放射されるノイズが少ない電子レンジ等に好適なマグネトロンに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図2は従来のマグネトロンの一例の管軸を通る平面による断面図である。陰極1の周囲を、円筒状の作用空間を隔てて、陽極円筒2の内壁から放射状に突出したベイン3の先端が取り囲んでいる。陽極円筒とベインとはホッピングにより一体成形されたものも、両者それぞれ別個に製作したものを、ろう付けしたものもある。陽極円筒2の上下には、管軸方向に短い円環状の永久磁石6が配置され、この磁石が起磁力源となって、永久磁石6の外側面に接して管体外側を囲み外部磁気回路となるヨーク7と、陽極円筒2の端部と永久磁石6の内側面との間に挟まれた外周縁部、及び、作用空間の端部近くに伸びた内周縁部を有する磁極4によって、作用空間内に管軸方向に静磁界が形成されている。陽極円筒2など真空外囲器となる部分は安全上から接地され、陰極1には高い直流負電位が印加されている。陰極1から接地電位にあるベイン3の先端の方へ電子が吸引されるが、作用空間には管軸方向に静磁界が形成されているため、電子には磁界と運動方向とに直交する力が作用し、ベインの先端を円周方向に横切って陰極側へ戻ろうとする電子も現れ、作用空間内に電子密度の高い部分と疎な部分が生じ、高電子密度の電子雲が作用空間内を高速周

2

回して陽極円筒と隣接ベインとで形成された空洞共振器群内にマイクロ波電気振動が励振される。空洞共振器群内の電気振動のうち、最も強く安定して発振されるのは、隣接空洞間で逆位相となる所謂 $\pi$ モードの振動である。この $\pi$ モード振動で同電位（同位相）となる点を連結して此の振動を一層安定させるために、ベインを一つおきに交互に接続する内側均圧環10と外側均圧環11とが、ベインの管軸方向端面に設けた溝の内部に収納設置されている。マイクロ波電気振動を、ベインの端面に取付けたアンテナ5によってマイクロ波出力取出部8に導いて、外部で、例えば電子レンジで食物加熱用に、利用する。なお、陰極1は加熱用給電線を介して陰極ステム9によって支持されている。

【0003】現在、数量的に最も大きなマグネトロンの用途は電子レンジ用であるが、家庭用電気製品の場合、性能と並んで重要なことは、価格低廉なことである。したがって、電子レンジ用マグネトロンの場合、価格低減のために種々工夫が凝らされる。上記従来のマグネトロンでは、ベインのマイクロ波出力取出部側端面と陰極ステム側端面の両方に均圧環が設置されていたが、これが片側端面に設置するだけで済めば、工数、部品代とも削減できる。

【0004】しかし、ベインの片側端面だけに均圧環を設置して其の他の部分を従来のままにしておくと、空洞の共振周波数が高くなり過ぎてしまう。これは、内、外均圧環同士や均圧環と（その均圧環が接続されずに収納溝底面の上を通過する）ベインとの間の静電容量が共振周波数に影響するのに、それらの静電容量がほぼ半分になってしまうからである。この周波数の上昇を抑制するために、特願平2-405641号には、各ベインのマイクロ波出力取出部側端面のみに管軸から等距離に溝を刻設して内部にベインを1枚おきに交互に電氣的に接続する内、外均圧環を収納させ、各ベインの先端に両隣接ベインの先端側へ対称に突出し隣接ベイン側と平行平面で対向する張出し部分を設けて、上記静電容量の不足を補い、更に、ベインの陰極ステム側端面に上記張出し部分と管軸から更に遠い部分との境界に段差を設けて管軸から遠い部分のベインの幅を狭くして、管軸から遠い部分のベインのインダクタンス分を大きくする技術が記載されている。この技術によれば、空洞共振器の静電容量は増加し、インダクタンス分も増加するので、均圧環をベインの片側端面だけに設けても、周波数を従来のものと同様にすることができる。図3(a)は上記技術によるマグネトロンの陽極円筒の平面図を、図3(b)はその断面図を示す。図中、31はベイン3の先端の張出し部分、3aは均圧環収納溝で、3bは張出し部分と管軸から更に遠い部分との境界の段差である。図示のものはホッピング加工により一体成形したもので、符号を付けてないアンテナ端部取付け用の溝は、実際は1枚のベインだけに必要であるが、旋盤加工で形成するので全てのベインの端

面に形成されている。なお、このようなマグネトロン陽極をホビング加工により一体成形することは、ホブの形状は多少複雑になるが、材料ブランクの中央部分で、材料が押出される量が減少するため、ホブに対する抵抗が減少し、ホブの寿命は長くなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のようなマグネトロン陽極を用いた場合、実際に励振されるマイクロ波振動の基本波の周波数スペクトラムは、図4に示すように、サイドロープの抑制が十分でなく、スプリアスも目立ち、マグネトロンを機器たとえば電子レンジに取付けて使用した場合に、外部に放射されるノイズが多いという問題が生じた。

【0006】電子レンジでは、2450MHzのマイクロ波を使用することになっているが、その第5高調波が外部に漏洩すると、近年非常に広範囲に利用されるようになって来た衛星放送の周波数帯にノイズとして現れて問題になる。既に法規的に規制している国もある。従って、均圧環をベインの片側端面だけで済むようにしたマグネトロンにとって、ノイズを抑制減少させることが課題である。

【0007】本発明は上記従来の課題を解決し、均圧環の設置はベイン端面の片側だけで済ませながら、ノイズ特に12GHz帯に現れるものを十分抑制できるようにした性能価格比の良好なマグネトロンを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明においては、ベインのマイクロ波出力取出部側端面のみにベイン収納溝を設け、各ベインの先端に隣接ベインの先端側へ対称に突出し隣接ベイン側と平行平面对向する張出し部分を設け、ベインの陰極ステム側端面に上記張出し部分と管軸から更に遠い部分との境界に段差を設けて管軸から遠い部分のベインの幅を狭くしたマグネトロンにおいて、マイクロ波出力取出部側ベイン端面に最も近接する磁極内周縁部の面を平坦にした。

【0009】

【作用】本発明者は上記陽極構造を有するマグネトロンのノイズを減少させるために、作用空間の端部の付近での磁界や電界の分布状態を変化させた場合について試作、実験を重ねた結果、上記のようにマイクロ波出力取出部側ベイン端面に最も近接する磁極内周縁部の面を平坦にすることによって、マグネトロンが発生する基本波の周波数スペクトラムがサイドロープやスプリアスの抑制されたものになり、外部へ放射されるノイズが低減さ

れることを発見したのである。

【0010】

【実施例】図1は本発明一実施例の要部である陽極円筒や磁極を含む部分の側断面図である。図中、1は陰極、2は陽極円筒、3はベイン、4は陽極円筒の陰極ステム側に取付けた従来形の磁極、4aは陽極円筒のマイクロ波出力取出部側に取付けた本発明に係る磁極、5はアンテナで、従来形の磁極4はベインの端面に最も近接する部分の面に突出部があるのに対し、本発明に係る磁極4aのベイン端面に最も近接する部分の面は図示のように平坦になっている。その結果、本発明マグネトロンの2450MHzの基本波の周波数スペクトラムは図5に示すようになり、従来のマグネトロンの場合には基本波のスペクトラムが図4に示したようにマイクロ波応用装置に割り当てられている2450MHzのISM帯の幅を越えてはみ出していたのに対し、本発明マグネトロンの場合は発振周波数スペクトラムのサイドロープやスプリアスが大幅に低減されている。従って、本発明マグネトロンをマイクロ波応用装置たとえば電子レンジに利用した場合、雑音電波漏洩対策が容易になる。

【0011】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、製作作業が容易で、しかも雑音電波の漏洩対策が容易な、性能価格比の良好なマグネトロンが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明一実施例の要部である陽極円筒や磁極を含む部分の側断面図である。

【図2】従来のマグネトロンの一例の管軸を通る平面による断面図である。

【図3】図3(a)はベインのマイクロ波出力取出部側端面のみに均圧環を設置し、ベインの先端に隣接ベインの先端側へ突出した張出し部分を設け、ベインの陰極ステム側端面に張出し部分と管軸から更に遠い部分との境界に段差を設けて管軸から遠い部分のベインの幅を狭くしたマグネトロン陽極の平面図、図3(b)はその断面図である。

【図4】従来のベインの片側端面だけに均圧環を設置したマグネトロンの2450MHz帯の基本波スペクトラムを示す図である。

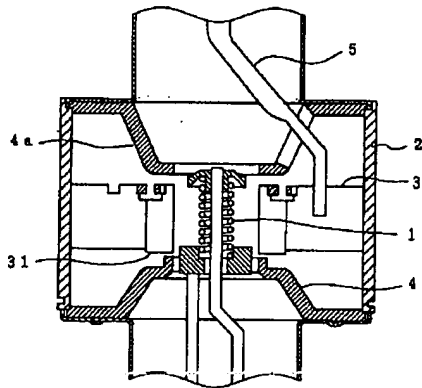
【図5】本発明実施例マグネトロンの2450MHz帯の基本波スペクトラムを示す図である。

【符号の説明】

2…陽極円筒、 3…ベイン、 31…ベイン先端の張出し部分、 4…従来形の磁極、 4a…本発明に係る磁極。

【図1】

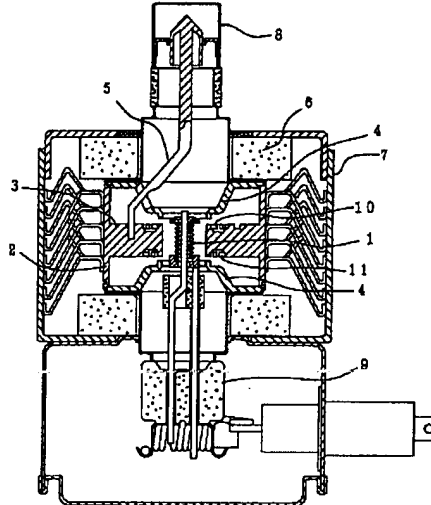
図1



- 1... 線 板  
2... 磁 石 円 筒  
3... ベ イ ン  
4a... 磁 板  
5... アンテナ  
31... ベイン先端の突出部分

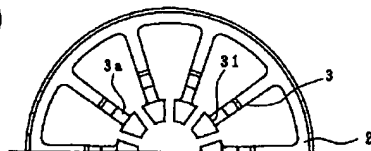
【図2】

図2

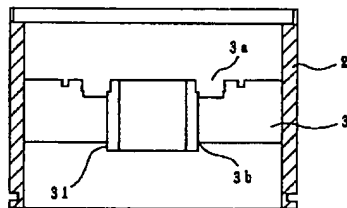


【図3】

図3 (a)

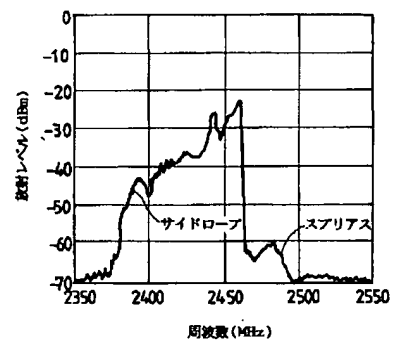


(b)



【図4】

【図4】



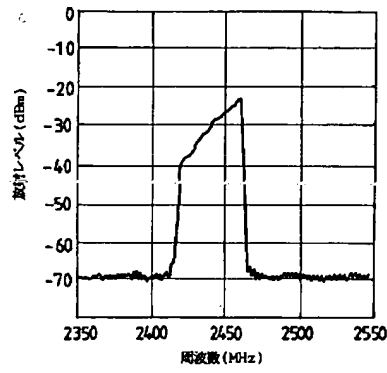
BEST AVAILABLE COPY

(5)

特開平6-5211

【図5】

【図5】



BEST AVAILABLE COPY